

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-217523

(43)Date of publication of application : 02.08.2002

(51)Int.CI. H05K 3/28
H01L 21/56
H05K 1/18

(21)Application number : 2001-014172

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 23.01.2001

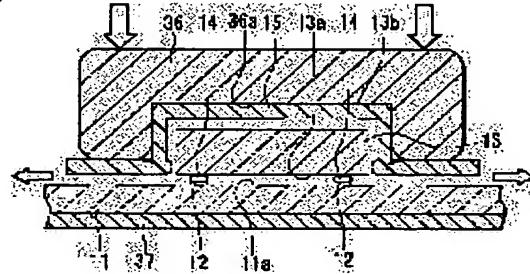
(72)Inventor : MORIYA BUNJI
TAJIMA MORIKAZU
KUROSAWA FUMIKATSU
HAYASHI SHINICHIRO

(54) METHOD OF MANUFACTURING ELECTRONIC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance mechanical junction strength between the connecting electrode of an electronic component and the conductor pattern of a mounting board and the stability of the junction, without affecting the operation of the electronic part, with simple process.

SOLUTION: In a manufacturing method for an electronic device, an electronic component 13 and a mounting board 11 are arranged so that the one side 13a of the electronic component 13 may face the one side 11a of the mounting board 11, and the connecting electrode 14 of the electronic component 13 is connected electrically and also mechanically coupled with the conductor pattern 12 of the mounting board 11. Next, a resin film 15 is arranged on the electronic component 13 and the mounting board 11, and the form of the resin film 15 is changed so that it is in a shape in line with the external form of the electronic component 13 by a jig 36. Next, the resin film 15 is heated and bonded to the mounting board 11, while pressurizing the resin film 15 to the side of the mounting board 11 by the jig 36.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開2002-217523
(P2002-217523A)
(43)公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51) Int. C1. 7	識別記号	F I	マークコード*(参考)
H 05 K 3/28		H 05 K 3/28	G 5E314
H 01 L 21/56		H 01 L 21/56	F 5E336
H 05 K 1/18		H 05 K 1/18	R 5F061
			L

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L

(全12頁)

(21)出願番号 特願2001-14172(P2001-14172)

(22)出願日 平成13年1月23日(2001.1.23)

(71)出願人 000003067
ティーディーケイ株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(72)発明者 森谷 文治
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティー
ディーケイ株式会社内
(72)発明者 田島 盛一
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティー
ディーケイ株式会社内
(74)代理人 100107559
弁理士 星宮 勝美

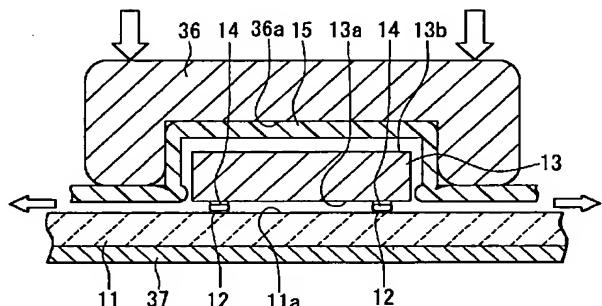
最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図る。

【解決手段】 電子装置の製造方法では、電子部品13の一方の面13aが実装基板11の一方の面11aに対向するように、電子部品13と実装基板11とを配置し、電子部品13の接続電極14を実装基板11の導体パターン12に電気的に接続し且つ機械的に接合する。次に、電子部品13および実装基板11の上に樹脂フィルム15を配置し、治具36によって電子部品13の外形に沿った形状となるように樹脂フィルム15の形状を変化させる。次に、治具36によって樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら、樹脂フィルム15を加熱して実装基板11に接着する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の面において露出する導体パターンを有する実装基板と、一方の面において接続電極を有し、この接続電極を有する面が前記実装基板の一方の面に対向するように配置され、前記接続電極が前記実装基板の導体パターンに電気的に接続され且つ機械的に接合された電子部品とを備えた電子装置の製造方法であつて、
前記電子部品の一方の面が前記実装基板の一方の面に對向するように、前記電子部品と実装基板とを配置し、前記電子部品の接続電極を前記実装基板の導体パターンに電気的に接続し且つ機械的に接合する工程と、
前記電子部品および実装基板を覆うように樹脂フィルムを配置する工程と、
前記電子部品の外形に沿った形状の内壁部を有する治具を前記樹脂フィルムの上に被せて、電子部品の外形に沿った形状となるように前記樹脂フィルムの形状を変化させる工程と、
前記治具によって樹脂フィルムを実装基板側に加圧しながら、樹脂フィルムが電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周辺の部分における実装基板の一方の面とに密着するように、樹脂フィルムを実装基板に接着する工程とを備えたことを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項2】 前記樹脂フィルムは、前記電子部品を封止することを特徴とする請求項1記載の電子装置の製造方法。

【請求項3】 前記電子部品の一方の面と前記実装基板の一方の面との間には空間が形成されることを特徴とする請求項1または2記載の電子装置の製造方法。

【請求項4】 前記樹脂フィルムを接着する工程は、前記樹脂フィルムを加熱して、前記樹脂フィルムが流動性を有するようにした後に樹脂フィルムを硬化させることによって、樹脂フィルムを実装基板に接着することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の電子装置の製造方法。

【請求項5】 前記樹脂フィルムの形状を変化させる工程は、前記樹脂フィルムを軟化させた状態で、樹脂フィルムの形状を変化させることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の電子装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、実装基板と、この実装基板に実装された電子部品とを備えた電子装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 弹性表面波素子は、圧電基板の一方の面に櫛形電極が形成されたものである。この弹性表面波素子は、携帯電話等の移動体通信機器におけるフィルタ等に広く利用されている。

【0003】 ところで、半導体部品等の電子部品は、電子部品が実装基板上に実装され、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンが電気的に接続され、且つ電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続部分が封止された構造を有するパッケージの形態で使用される場合が多い。電子部品が弹性表面波素子である場合も同様である。なお、本出願において、実装基板と、この実装基板に実装された電子部品とを備えたものを電子装置と言う。

10 【0004】 電子装置において、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続方法には、大きく分けて、電子部品の接続電極を有する面が実装基板に向くように電子部品を配置するフェースダウンボンディングと、電子部品の接続電極を有する面が実装基板とは反対側に向くように電子部品を配置するフェースアップボンディングがある。電子装置の小型化のためには、フェースダウンボンディングの方が有利である。

20 【0005】 フェースダウンボンディングを採用した従来の電子装置の製造方法では、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、電子部品と実装基板との間にアンダーフィル材を充填して、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続部分を封止するのが一般的である。

30 【0006】 しかしながら、電子部品が弹性表面波素子である場合には、弹性表面波素子に特有の問題があるため、上述のような一般的な方法を用いることはではない。弹性表面波素子に特有の問題とは、弹性表面波素子では、その表面に、櫛形電極が形成されており、この櫛形電極に水分、塵埃等の異物が付着しないように弹性表面波素子を封止する必要がある一方で、弹性表面波素子の動作に影響を与えないように、弹性表面波素子の表面における弹性表面波伝搬領域に封止用の樹脂等が接触しないようにする必要があることである。

40 【0007】 そのため、従来は、電子部品が弹性表面波素子である場合における電子装置の製造方法としては、例えば、弹性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、セラミックや金属等で形成されたキャップのよう構造体によって弹性表面波素子を囲って封止を行う方法が用いられていた。電子部品が弹性表面波素子である場合における電子装置のその他の製造方法としては、弹性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、弹性表面波素子の周囲をサイドフィル材で囲って封止を行う方法がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 電子部品が弹性表面波素子である場合における電子装置の製造方法のうち、キャップのよう構造体によって弹性表面波素子を囲って封止を行う方法では、電子装置の小型化が困難であると50 いう問題点がある。また、この方法では、上記構造体

は、弹性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合には寄与しないため、弹性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができないという問題点がある。

【0009】また、電子部品が弹性表面波素子である場合における電子装置の製造方法のうち、弹性表面波素子の周囲をサイドフィル材で囲って封止を行う方法では、サイドフィル材が弹性表面波素子の表面における弹性表面波伝搬領域に入り込むおそれがあるという問題点がある。

【0010】なお、弹性表面波素子に限らず、電子部品が振動子や高周波回路部品の場合でも、電子部品の表面に封止用の樹脂等が接触すると、電子部品の動作に影響を与える場合がある。従って、上記の問題点は、電子部品が弹性表面波素子である場合に限らず、例えば、電子部品が振動子や高周波回路部品である場合についても同様である。

【0011】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、実装基板と、この実装基板に実装された電子部品とを備えた電子装置の製造方法であって、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができるようにした電子装置の製造方法を提供することにある。

【0012】本発明の第2の目的は、上記第1の目的に加え、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品を封止することができるようした電子装置の製造方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の電子装置の製造方法は、一方の面において露出する導体パターンを有する実装基板と、一方の面において接続電極を有し、この接続電極を有する面が実装基板の一方の面に対向するように配置され、接続電極が実装基板の導体パターンに電気的に接続され且つ機械的に接合された電子部品とを備えた電子装置を製造する方法であって、電子部品の一方の面が実装基板の一方の面に対向するように、電子部品と実装基板とを配置し、電子部品の接続電極を実装基板の導体パターンに電気的に接続し且つ機械的に接合する工程と、電子部品および実装基板を覆うように樹脂フィルムを配置する工程と、電子部品の外形に沿った形状の内壁部を有する治具を樹脂フィルムの上に被せて、電子部品の外形に沿った形状となるように樹脂フィルムの形状を変化させる工程と、治具によって樹脂フィルムを実装基板側に加圧しながら、樹脂フィルムが電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周辺の部分における実装基板の一方の面とに密着するように、樹脂フィルムを実装基板に接着する工程とを備えたものである。

【0014】本発明の電子装置の製造方法では、樹脂フィルムは、電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周辺の部分における実装基板の一方の面とに密着するように電子部品および実装基板を覆い、実装基板に接着される。そして、この樹脂フィルムによって、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合が補強される。

【0015】本発明の電子装置の製造方法において、樹脂フィルムは電子部品を封止してもよい。また、本発明の電子装置の製造方法において、電子部品の一方の面と実装基板の一方の面との間には空間が形成されてもよい。

【0016】また、本発明の電子装置の製造方法において、樹脂フィルムを接着する工程は、樹脂フィルムを加熱して、樹脂フィルムが流動性を有するようにした後に樹脂フィルムを硬化させることによって、樹脂フィルムを実装基板に接着してもよい。

【0017】また、本発明の電子装置の製造方法において、樹脂フィルムの形状を変化させる工程は、樹脂フィルムを軟化させた状態で、樹脂フィルムの形状を変化させてもよい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【第1の実施の形態】まず、図1を参照して、本発明の第1の実施の形態が適用される電子装置の構成について説明する。本実施の形態における電子装置10は、一方の面11aにおいて露出する導体パターン12を有する実装基板11と、一方の面13aにおいて接続電極14を有し、この接続電極14を有する面13aが実装基板11の一方の面11aに対向するように配置され、接続電極14が実装基板11の導体パターン12に電気的に接続され且つ機械的に接合された電子部品13と、電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように電子部品13および実装基板11を覆い、実装基板11に接着された樹脂フィルム15とを備えている。

【0019】実装基板11は、ガラス、樹脂またはセラミック等で形成されている。電子部品13は、例えば弹性表面波素子、振動子、高周波回路部品等であるが、その他の電子部品であってもよい。電子部品13は、前述のように、接続電極14を有する面13aが実装基板11に向くように配置されるフェースダウンボンディングによって、実装基板11に実装されている。電子部品13の一方の面13aと実装基板11の一方の面11aとの間には空間16が形成されている。

【0020】電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bは、樹脂フィルム15によって隙間なく覆われている。実装基板11の一方の面11aのうち、電子部

品13の周辺の部分も、隙間なく樹脂フィルム15によって覆われている。また、樹脂フィルム15は、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続部分を含めて、電子部品13の全体を封止している。

【0021】樹脂フィルム15は、例えば、エポキシ樹脂等の熱硬化性の樹脂によって形成されている。樹脂フィルム15の厚みは、例えば50～150μmである。

【0022】次に、本実施の形態に係る電子装置10の製造方法の概略について説明する。この電子装置10の製造方法は、電子部品13の一方の面13aが実装基板11の一方の面11aに対向するように、電子部品13と実装基板11とを配置し、電子部品13の接続電極14を実装基板11の導体パターン12に電気的に接続し且つ機械的に接合する工程と、電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着して電子部品13および実装基板11を覆うように樹脂フィルム15を配置し、樹脂フィルム15を実装基板11に接着する工程とを備えている。

【0023】次に、図2を参照して、本実施の形態において用いられる樹脂フィルム15の特性の一例を概念的に説明する。図2において、白丸および実線は、樹脂フィルム15の温度と任意の方向についての長さとの対応関係を示している。また、図2において、黒丸および破線は、樹脂フィルム15の特性との比較のために、BT(Bismaleimide triazine)樹脂のように温度変化に対して形状が安定している樹脂における温度と任意の方向についての長さとの対応関係を示している。温度変化に対して形状が安定している樹脂では、符号110で示したように、温度変化に対してほぼ直線的に長さが変化する。

【0024】樹脂フィルム15は、その温度が常温(室温)RTのときにはフィルム形状を維持している。符号101で示したように、樹脂フィルム15の温度を常温RTからガラス転移温度TGまで上げて行くと、樹脂フィルム15は徐々に軟化すると共に、温度変化に対してほぼ直線的に長さが変化するように膨張する。符号102で示したように、樹脂フィルム15の温度をガラス転移温度TGから硬化開始温度HTまで上げて行くと、樹脂フィルム15は流動性を有するようになると共に、急激に膨張する。符号103で示したように、樹脂フィルム15の温度を硬化開始温度HT以上とすると、樹脂フィルム15は硬化し始める。樹脂フィルム15の硬化が終了すると、符号104で示したように、樹脂フィルム15は収縮する。このとき、樹脂フィルム15には収縮する方向の力(以下、収縮力と言う。)が生じる。樹脂フィルム15の硬化が終了した後は、符号105で示したように、樹脂フィルム15は、温度を上げても再度、軟化したり、流動性を有したりすることなく、温度変化

に対して形状が安定する。硬化開始温度HTは、樹脂フィルム15の特性によって異なるが、例えば150～200℃程度であり、エポキシ樹脂を用いて形成された樹脂フィルム15の場合には150℃前後である。また、樹脂フィルム15の硬化開始から硬化終了までに要する時間も、樹脂フィルム15の特性によって異なる。

【0025】なお、図2に示した樹脂フィルム15の特性は、あくまで概念的なものである。従って、例えば、単位時間あたりの温度変化量が変われば樹脂フィルム15の特性も変化する。

【0026】本実施の形態に係る電子装置10の製造方法では、例えば、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を軟化させた状態で、樹脂フィルム15が電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに均一に密着して電子部品13および実装基板11を覆うように、樹脂フィルム15の形状を変化させる。その後、更に樹脂フィルム15の温度を上げて、樹脂フィルム15が流動性を有するようにした後、樹脂フィルム15を硬化させることによって、樹脂フィルム15を実装基板11に接着すると共に、樹脂フィルム15の形状を固定する。樹脂フィルム15が硬化する際には、前述のように収縮力が発生する。この樹脂フィルム15の収縮力は、電子部品13を実装基板11側に押し付けるように作用する。これにより、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との機械的な接合がより確実に補強される。また、樹脂フィルム15が収縮することにより、樹脂フィルム15は、より緊密に電子部品13および実装基板11に密着する。

【0027】なお、樹脂フィルム15が常温でも十分な柔軟性を有する場合には、常温において樹脂フィルム15を変形させて、その形状を決定し、その後、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0028】また、ガラス転移温度以下の温度において樹脂フィルム15を軟化させた状態で、樹脂フィルム15の形状を決定し、その後、ガラス転移温度以下の温度において比較的長い時間をかけて樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0029】また、樹脂フィルム15が紫外線によって軟化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を軟化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。

【0030】また、樹脂フィルム15が紫外線によって硬化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を硬化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂

フィルム15を硬化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0031】ところで、本実施の形態において、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の方法としては、種々の方法を用いることができる。以下、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の方法（以下、単に接合方法と言う。）のいくつかの例について説明する。

【0032】まず、図3ないし図5を参照して、本実施の形態との比較のために、従来の接合方法の例について説明する。なお、図3ないし図5では、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の部分を、他の部分に比べて大きく描いている。

【0033】図3に示した例では、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるバンプ14Aが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。この例では、バンプ14Aと接続部12Aは金属接合され、これにより、バンプ14Aと接続部12Aは電気的に接続されると共に機械的に接合される。

【0034】図4に示した例では、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるバンプ14Bが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。この例では、バンプ14Bと接続部12Aは、導電性ペースト18によって電気的に接続される。その後、電子部品13と実装基板11との間にはアンダーフィル材19が充填され、このアンダーフィル材19の収縮力によって、バンプ14B、導電性ペースト18および接続部12Aの機械的接合が安定的に確保される。

【0035】図5に示した例では、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるバンプ14Aが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。この例では、バンプ14Aと接続部12Aは互いに接するように配置され、これにより、バンプ14Aと接続部12Aは電気的に接続される。バンプ14Aおよび接続部12Aの周囲における電子部品13と実装基板11との間には、非導電性または異方性導電性の接合用ペースト20が注入される。そして、この接合用ペースト20の収縮力によって、バンプ14Aと接続部12Aとの機械的接合が安定的に確保される。

【0036】次に、図6ないし図8を参照して、本実施の形態における接合方法の例について説明する。なお、

10

図6ないし図8では、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の部分を、他の部分に比べて大きく描いている。

【0037】図6に示した例では、図3に示した例と同様に、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるバンプ14Aが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。バンプ14Aと接続部12Aは金属接合され、これにより、バンプ14Aと接続部12Aは電気的に接続されると共に機械的に接合される。この例では、更に、本実施の形態における樹脂フィルム15が設けられている。そして、この樹脂フィルム15の収縮力によって、バンプ14Aと接続部12Aとの機械的な接合が補強される。

【0038】図7に示した例では、図4に示した例と同様に、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるバンプ14Bが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。バンプ14Bと接続部12Aは、導電性ペースト18によって電気的に接続される。この例では、更に、本実施の形態における樹脂フィルム15が設けられている。そして、アンダーフィル材19を用いることなく、樹脂フィルム15の収縮力によって、バンプ14B、導電性ペースト18および接続部12Aの機械的接合が安定的に確保される。

【0039】図8に示した例では、図5に示した例と同様に、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりなるバンプ14Aが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりなる接続部12Aが設けられている。バンプ14Aと接続部12Aは互いに接するように配置され、これにより、バンプ14Aと接続部12Aは電気的に接続される。バンプ14Aおよび接続部12Aの周囲における電子部品13と実装基板11との間には、非導電性または異方性導電性の接合用ペースト20が注入される。そして、この接合用ペースト20の収縮力によって、バンプ14Aと接続部12Aとの機械的接合が安定的に確保される。

【0040】なお、本実施の形態における接合方法は、図6ないし図8に示したものに限らず、フェースダウンボンディングにおける従来の接合方法をほとんど利用することができる。

【0041】次に、図9を参照して、電子部品13とし

50

ての弾性表面波素子13Aの一例について説明する。図9に示した弾性表面波素子13Aは、圧電基板21と、この圧電基板21の一方の面に形成された柳形電極22および導体パターン23と、導体パターン23の端部に形成された接続電極24とを有している。接続電極24は、図1等における接続電極14に対応する。弾性表面波素子13Aは、柳形電極22によって発生される弾性表面波を基本動作に使用する素子であり、本実施の形態ではバンドパスフィルタとしての機能を有する。

【0042】図9において、記号“IN”を付した接続電極24は入力端子であり、記号“OUT”を付した接続電極24は出力端子であり、記号“GND”を付した接続電極24は接地端子である。また、図9において、符号25で示す破線で囲まれた領域は、弾性表面波伝搬領域を含み、その内側に封止材等が入り込まないようにする必要のある領域である。

【0043】次に、図10ないし図14を参照して、本実施の形態に係る電子装置10の製造方法について詳しく説明する。本実施の形態では、電子装置10を1個ずつ製造してもよいし、複数の電子装置10を同時に製造してもよい。以下では、複数の電子装置10を同時に製造する場合について説明する。

【0044】本実施の形態に係る電子装置の製造方法では、まず、図10に示したように、電子部品13の一方の面13aが実装基板11の一方の面11aに対向するように、実装基板11の上に電子部品13を配置し、電子部品13の接続電極14を実装基板11の導体パターン12に電気的に接続し且つ機械的に接合する。次に、実装基板11の一方の面11aの形状とほぼ同じ平面形状に形成された樹脂フィルム15を、電子部品13および実装基板11を覆うように配置する。

【0045】なお、図10における実装基板11は、複数の電子部品13に対応する部分を含んだものである。そして、この実装基板11上には、複数の電子部品13が配置される。

【0046】次に、図11に示したように、樹脂フィルム15を加熱して樹脂フィルム15を軟化させた状態で、実装基板11上に配置された電子部品13の外形に沿った形状の内壁部36aと下に向いた開口部とを有する治具36を、開口部を下にして樹脂フィルム15の上に被せて、治具36を押し下げるにより、電子部品13の外形に沿った形状となるよう樹脂フィルム15の形状を変化させる。このときの樹脂フィルム15の温度は、樹脂フィルム15が硬化する温度よりも低くなるようにする。また、このとき、治具36は、電子部品13の周辺の部分において樹脂フィルム15が実装基板11の一方の面11aに完全には密着しないような位置まで押し下げる。このように治具36を押し下げることにより、樹脂フィルム15と実装基板11との間に形成される空洞内の一の気体が空洞の外部に抜ける。ここで

いう気体は、処理を行う際の雰囲気によって異なるが、空気、窒素ガス、不活性ガス等である。なお、治具36を押し下げるのは、機械が行ってもよいし、人が行ってもよい。

【0047】このように、治具36を用いて樹脂フィルム15の形状を変化させることにより、樹脂フィルム15の形状を容易に決定することができる。また、樹脂フィルム15を軟化させた状態で、樹脂フィルム15の形状を変化させることにより、樹脂フィルム15の形状をより容易に決定することができる。なお、樹脂フィルム15が常温でも十分な柔軟性を有する場合には、樹脂フィルム15を加熱せずに、治具36のみで樹脂フィルム15の形状を変化させてもよい。また、複数の電子装置10を同時に製造する場合に用いられる治具36は、各電子部品13に対応した複数の部分の集合体になっている。

【0048】なお、樹脂フィルム15が紫外線によって軟化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を軟化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。

【0049】本実施の形態では、樹脂フィルム15を加熱する手段として、実装基板11が載置されるヒーター37を用いている。しかし、加熱する手段としては他の手段を用いてもよい。ヒーター37は、実装基板11および樹脂フィルム15を加熱する。

【0050】次に、図12に示したように、治具36によって樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら、樹脂フィルム15が電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように、樹脂フィルム15を実装基板11に接着する。具体的には、治具36によって樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら、ヒーター37によって実装基板11および樹脂フィルム15を加熱して、樹脂フィルム15の温度を樹脂フィルム15が硬化する温度以上とする。これにより、樹脂フィルム15を、流動性を有するようにした後、硬化させて、樹脂フィルム15を実装基板11に接着すると共に、樹脂フィルム15の形状を固定する。実装基板11および樹脂フィルム15の温度を常温に戻すと、樹脂フィルム15と実装基板11との間に形成される空洞内の気体の温度が低下するので、この空洞内の気体の圧力は低下する。なお、治具36によって樹脂フィルム15を加圧する方法としては、治具36の自重によって樹脂フィルム15を加圧する方法でもよいし、治具36を図示しない重りあるいは加圧装置によって下方に加圧することによって樹脂フィルム15を加圧する方法でもよい。

【0051】なお、樹脂フィルム15が紫外線によって硬化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を硬化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0052】次に、図13に示したように、符号41で示した切断位置で、実装基板11および樹脂フィルム15を切断して、個々の電子装置10を完成させる。図14は、図13に示した切断工程の前における実装基板11、電子部品13および樹脂フィルム15を示す平面図である。電子装置10を1個ずつ製造する場合における製造方法は、上述の実装基板11および樹脂フィルム15を切断する工程が不要になること以外は、複数の電子装置10を同時に製造する場合と同様である。

【0053】以上説明したように、本実施の形態に係る電子装置10の製造方法では、樹脂フィルム15が、電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように電子部品13および実装基板11を覆い、実装基板11に接着される。そして、この樹脂フィルム15によって、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との機械的な接合が補強される。また、本実施の形態では、電子部品13と実装基板11との間にアンダーフィル材は充填されない。従って、本実施の形態によれば、簡単な構成および簡単な工程で、電子部品13の動作に影響を与えることなく、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができる。

【0054】特に、樹脂フィルム15を接着する工程において、樹脂フィルム15を加熱して、樹脂フィルム15が流動性を有するようにした後に樹脂フィルム15を硬化させることによって、樹脂フィルム15を実装基板11に接着するようにした場合には、樹脂フィルム15の硬化時の収縮力により、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との機械的な接合の強度や接合の安定性をより確実に向上させることができる。

【0055】また、本実施の形態では、治具36を用いて、電子部品13の外形に沿った形状となるように樹脂フィルム15の形状を変化させ、更に、治具36によって樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら、樹脂フィルム15が電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように、樹脂フィルム15を実装基板11に接着している。従って、本実施の形態によれば、治具36による加圧の条件、例えば圧力の大きさを制御することにより、樹脂フィルム

15と実装基板11との間に形成される空洞内に残存する気体量を調整して、樹脂フィルム15と実装基板11との間の空洞の状態の安定化を図ることができる。

【0056】なお、実装基板11および樹脂フィルム15の加熱時の温度によって、加熱時における空洞内の気体の密度が変化し、その結果、実装基板11および樹脂フィルム15の温度を常温に戻したときに空洞内に残存する気体量が変化する。従って、実装基板11および樹脂フィルム15の加熱時の温度によっても、空洞内に残存する気体量を調整することができる。また、治具36の内側の空間の体積によっても、空洞内に残存する気体量を調整することができる。

【0057】また、本実施の形態では、治具36によって樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら、樹脂フィルム15が電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように、樹脂フィルム15を実装基板11に接着するので、樹脂フィルム15を実装基板11に強固に接着することができる。これにより、樹脂フィルム15と実装基板11との接合状態を安定に保つことができる。

【0058】また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15によって電子部品13が封止されるので、簡単な構成および簡単な工程で、電子部品13の動作に影響を与えることなく、電子部品13を封止することができる。これにより、環境等に対する電子装置10の耐性を確保することができる。

【0059】また、本実施の形態によれば、電子部品13の一方の面13aと実装基板11の一方の面11aとの間に空間16が形成されているので、電子部品13の一方の面13aが他の物に接触することによって電子部品13の動作が影響を受けることを防止することができる。これは、特に、電子部品13が弾性表面波素子や振動子や高周波回路部品の場合に有効である。

【0060】これらのことから、本実施の形態によれば、電子装置10の信頼性を向上させることができる。また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15を用いて電子部品13の封止を行うので、キャップのような構造体を用いて電子部品13の封止を行う場合に比べて、電子装置10の小型化、軽量化、薄型化が可能になる。また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15を用いて電子部品13の封止を行うので、低コストで上述の各効果を得ることができる。

【0061】[第2の実施の形態] 次に、図15および図16を参照して、本発明の第2の実施の形態に係る電子装置の製造方法について説明する。第1の実施の形態と同様に、本実施の形態でも、電子装置10を1個ずつ製造してもよいし、複数の電子装置10を同時に製造してもよい。以下では、複数の電子装置10を同時に製造する場合について説明する。

【0062】本実施の形態に係る電子装置の製造方法では、図10に示したように、電子部品13および実装基板11を覆うように樹脂フィルム15を配置する工程までは第1の実施の形態と同様である。

【0063】本実施の形態では、次に、図15に示したように、樹脂フィルム15を加熱して樹脂フィルム15を軟化させた状態で、実装基板11上に配置された電子部品13の外形に沿った形状の内壁部36aと下に向いた開口部とを有する治具36を、開口部を下にして樹脂フィルム15の上に被せて、治具36を押し下げるにより、電子部品13の外形に沿った形状となるように樹脂フィルム15の形状を変化させる。このときの樹脂フィルム15の温度は、樹脂フィルム15が硬化する温度よりも低くなるようにする。また、このとき、治具36は、電子部品13の周辺の部分において樹脂フィルム15が実装基板11の一方の面11aに完全には密着しないような位置まで押し下げる。このように治具36を押し下げることにより、樹脂フィルム15と実装基板11との間に形成される空洞内の一の部の気体が空洞の外部に抜ける。更に、本実施の形態では、実装基板11、電子部品13および樹脂フィルム15の周囲の気体を減圧することにより、樹脂フィルム15と実装基板11との間の空洞内の一の部の気体を積極的に抜く。

【0064】本実施の形態では、樹脂フィルム15を加熱する手段および実装基板11等の周囲の気体を減圧する手段として、減圧可能な加熱炉32を用いている。しかし、加熱する手段や減圧する手段としては他の手段を用いてもよい。加熱炉32は、実装基板11が載置されるヒーター33を有している。ヒーター33は、実装基板11および樹脂フィルム15を加熱する。加熱炉32内の気体を排出して加熱炉32内を減圧すると、樹脂フィルム15と実装基板11との間の空洞内の一の部の気体が吸引されて空洞の外部に抜ける。

【0065】次に、図16に示したように、治具36によって樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら、樹脂フィルム15が電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように、樹脂フィルム15を実装基板11に接着する。具体的には、治具36によって樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら、ヒーター33によって実装基板11および樹脂フィルム15を加熱して、樹脂フィルム15の温度を樹脂フィルム15が硬化する温度以上とする。これにより、樹脂フィルム15を、流動性を有するようにした後、硬化させて、樹脂フィルム15を実装基板11に接着すると共に、樹脂フィルム15の形状を固定する。実装基板11および樹脂フィルム15の温度を常温に戻すと、樹脂フィルム15と実装基板11との間に形成される空洞内の気体の温度が低下するので、この空洞内の気体の圧力は低下する。

【0066】次に、第1の実施の形態と同様に、図13に示したように、符号41で示した切断位置で、実装基板11および樹脂フィルム15を切断して、個々の電子装置10を完成させる。

【0067】本実施の形態では、治具36による加圧の条件や、実装基板11および樹脂フィルム15の加熱時の温度や、治具36の内側の空間の体積に加え、実装基板11等の周囲の気体を減圧する際の減圧の条件によっても、樹脂フィルム15と実装基板11との間の空洞内に残存する気体量を調整することができる。

【0068】本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第1の実施の形態と同様である。

【0069】なお、本発明は上記各実施の形態に限定されず、種々の変更が可能である。例えば、樹脂フィルム15を加熱して実装基板11に接着する場合には、樹脂フィルム15の加熱前には樹脂フィルム15が電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bに密着していないが、樹脂フィルム15の加熱後に樹脂フィルム15が収縮することによって、樹脂フィルム15が電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bに密着するようにもよい。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1ないし5のいずれかに記載の電子装置の製造方法では、樹脂フィルムは、電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周辺の部分における実装基板の一方の面とに密着するよう電子部品および実装基板を覆い、実装基板に接着される。そして、この樹脂フィルムによって、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合が補強される。従って、本発明によれば、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができるという効果を奏する。また、本発明では、電子部品の外形に沿った形状の内壁部を有する治具を樹脂フィルムの上に被せて、電子部品の外形に沿った形状となるように樹脂フィルムの形状を変化させ、更に、治具によって樹脂フィルムを実装基板側に加圧しながら、樹脂フィルムが電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周辺の部分における実装基板の一方の面とに密着するように、樹脂フィルムを実装基板に接着する。従って、本発明によれば、治具による加圧の条件を制御することにより、樹脂フィルムと実装基板との間に形成される空洞内に残存する気体量を調整して、樹脂フィルムと実装基板との間の空洞の状態の安定化を図ることが可能になるという効果を奏する。

【0071】また、請求項2記載の電子装置の製造方法によれば、樹脂フィルムによって電子部品が封止されるので、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品を封止することができるという効果を

奏する。

【0072】また、請求項3記載の電子装置の製造方法によれば、電子部品の一方の面と実装基板の一方の面との間に空間が形成されるので、電子部品の一方の面が他の物に接触することによって電子部品の動作が影響を受けることを防止することができるという効果を奏する。

【0073】また、請求項4記載の電子装置の製造方法によれば、樹脂フィルムを接着する工程は、樹脂フィルムを加熱して、樹脂フィルムが流動性を有するようにした後に樹脂フィルムを硬化させることによって、樹脂フィルムを実装基板に接着するようにしたので、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性をより確実に向上させることができるという効果を奏する。

【0074】また、請求項5記載の電子装置の製造方法によれば、樹脂フィルムの形状を変化させる工程は、樹脂フィルムを軟化させた状態で、樹脂フィルムの形状を変化させるようにしたので、樹脂フィルムの形状を容易に決定することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態が適用される電子装置の断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態において用いられる樹脂フィルムの特性の一例を概念的に示す説明図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態との比較のために従来の接合方法の一例を示す断面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態との比較のために従来の接合方法の他の例を示す断面図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態との比較のために従来の接合方法の更に他の例を示す断面図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態における接合方法の一例を示す断面図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態における接合方法の他の例を示す断面図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態における接合方法の更に他の例を示す断面図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態における電子部品として弾性表面波素子の一例を示す平面図である。

【図10】本発明の第1の実施の形態に係る電子装置の製造方法における一工程を示す説明図である。

【図11】図10に続く工程を示す説明図である。

【図12】図11に続く工程を示す説明図である。

【図13】図12に続く工程を示す説明図である。

【図14】図13に示した切断工程の前における実装基板、電子部品および樹脂フィルムを示す平面図である。

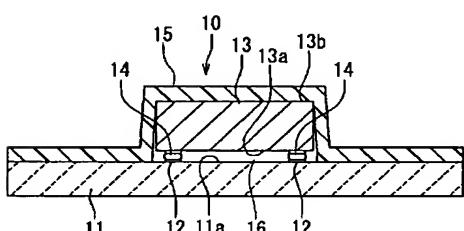
【図15】本発明の第2の実施の形態に係る電子装置の製造方法における一工程を示す説明図である。

【図16】図15に続く工程を示す説明図である。

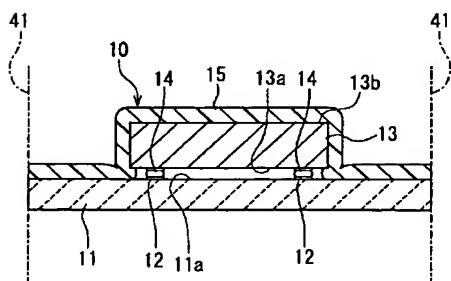
【符号の説明】

10…電子装置、11…実装基板、12…導体パターン、13…電子部品、14…接続電極、15…樹脂フィルム、16…空間、36…治具、37…ヒーター。

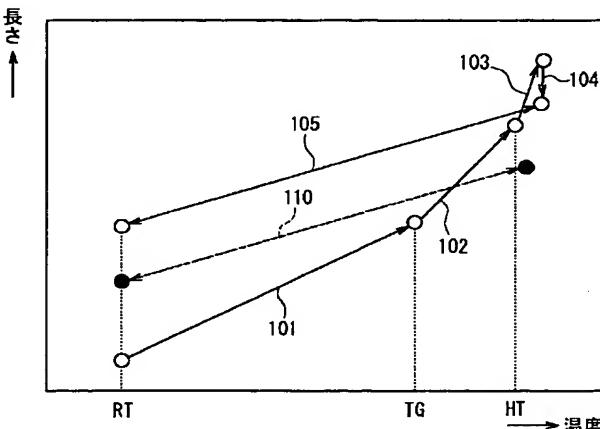
【図1】



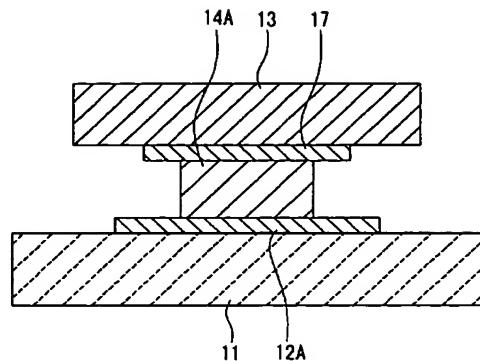
【図13】



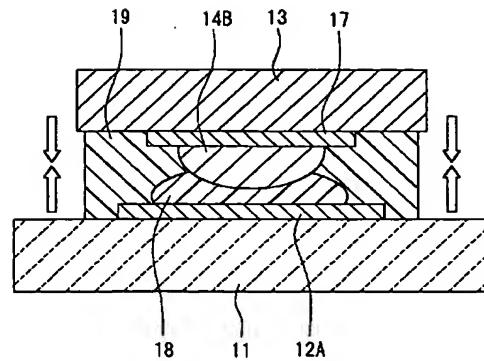
【図2】



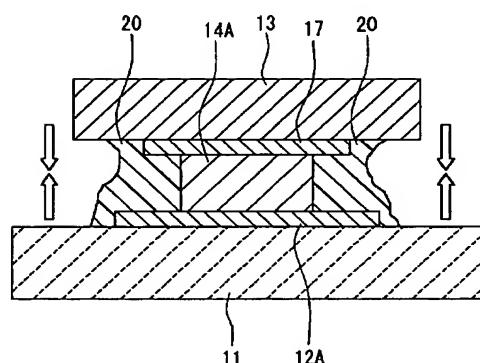
【図3】



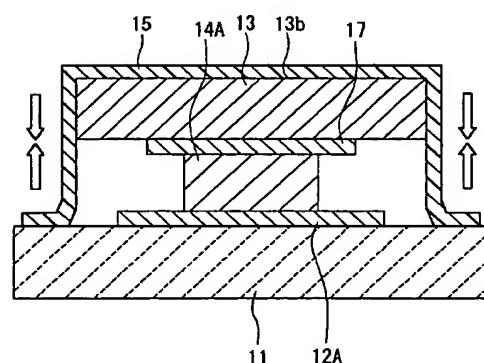
【図4】



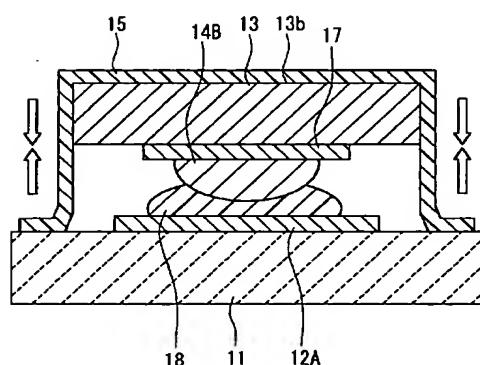
【図5】



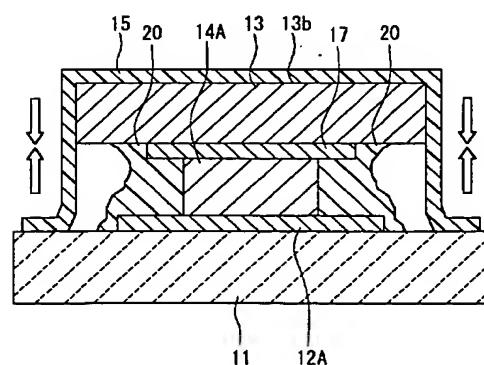
【図6】



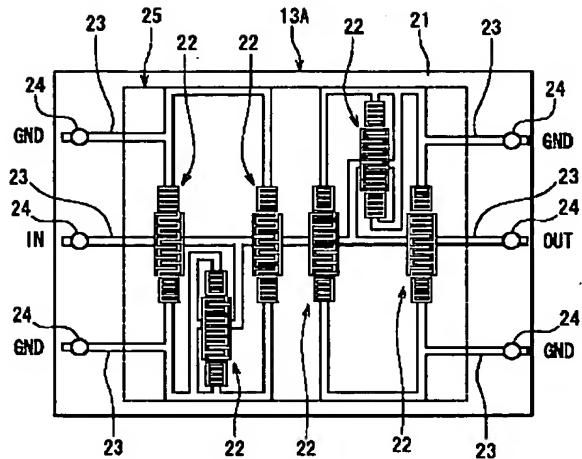
【図7】



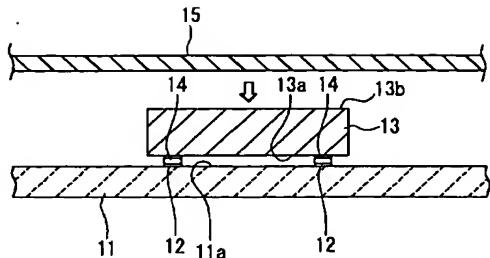
【図8】



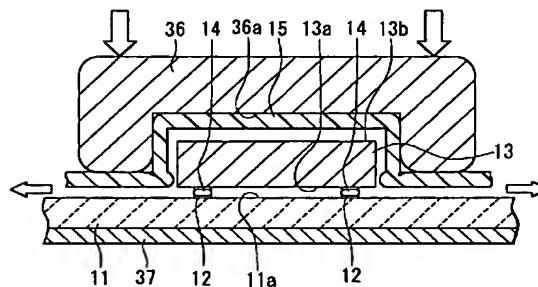
【図9】



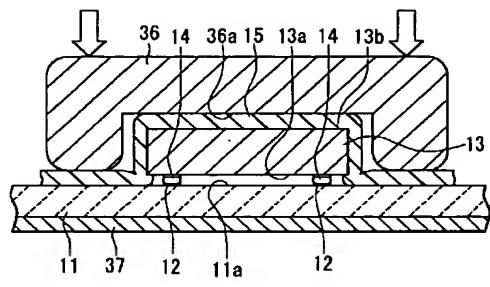
【図10】



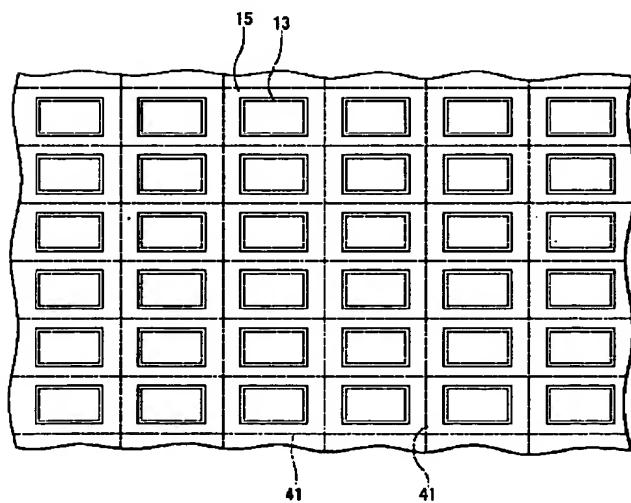
【図11】



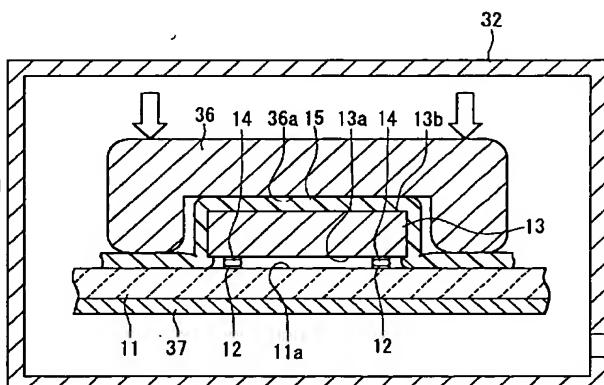
【図12】



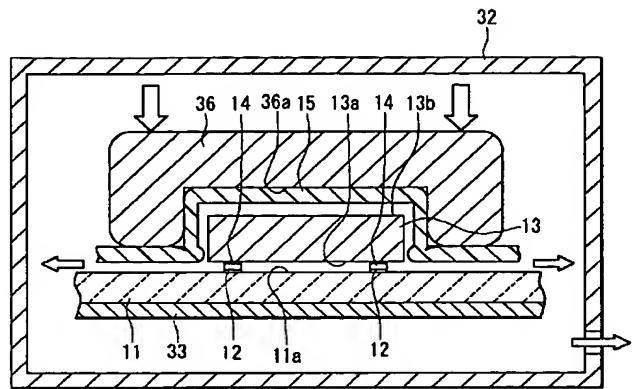
【図14】



【図16】



【図15】



フロントページの続き

(72) 発明者 黒沢 文勝
 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 テイ
 一ディーケイ株式会社内

(72) 発明者 林 信一郎
 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 テイ
 一ディーケイ株式会社内

F ターム(参考) 5E314 AA24 CC15 DD06 FF02 FF03
 FF05 FF21 GG11
 5E336 BB01 BB15 BB17 BB18 CC32
 GG11 GG16
 5F061 AA01 BA03 CA22 CB13